

平成21年度 第1回 海岸委員会

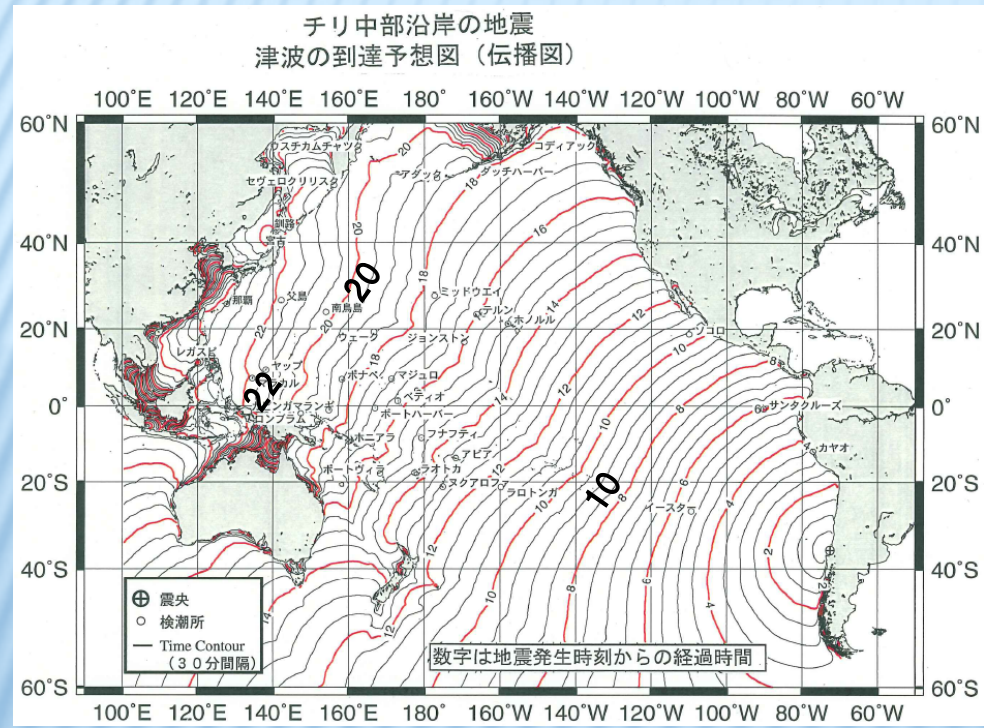
資料-2

平成22年3月17日

■チリ中部沿岸で発生した地震

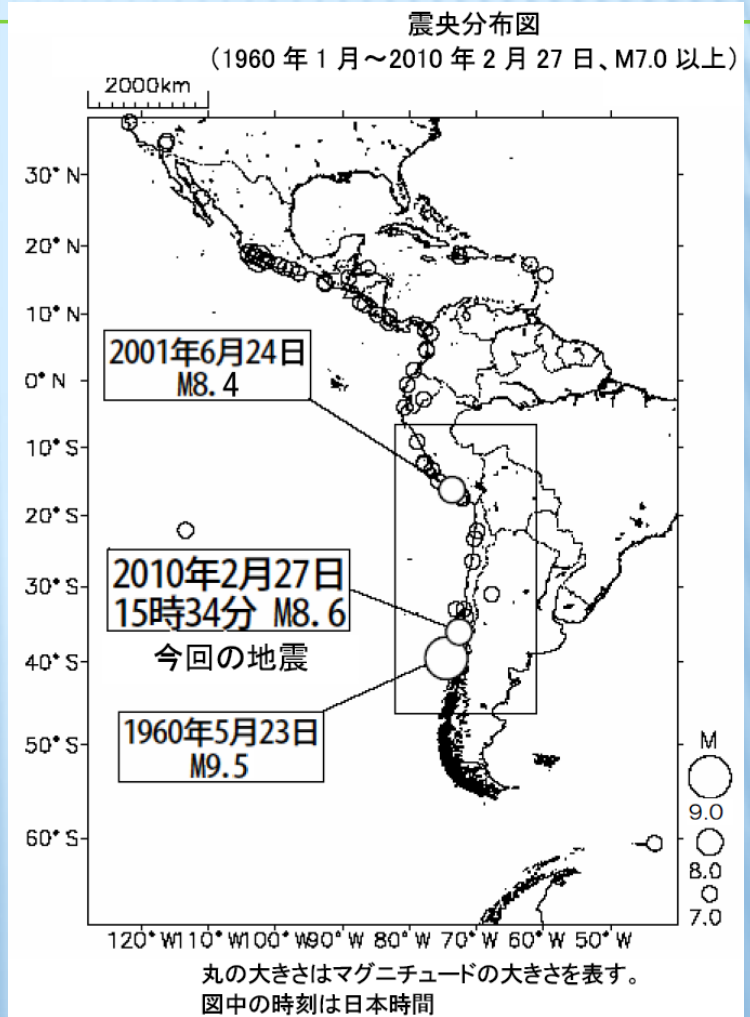
地震の概要

発生日時:平成22年2月27日15時34分頃 (日本時間)
発生場所:チリ中部沿岸 (南緯36.1度、西経72.6度)
規模: **M 8.8**



津波の到達予想図

(出典: 2010年2月27日15時34分頃にチリ中部沿岸で発生した地震について. 気象庁報道発表資料, 平成22年2月27日)



震央分布図

(出典: 2010年2月27日15時34分頃にチリ中部沿岸で発生した地震について. 気象庁報道発表資料, 平成22年2月27日)

■チリ中部沿岸で発生した地震

被害の概要

- ▼ 死者数や家屋損壊など被害の全容がつかめない状況(3月7日現在)
- ▼ 死者数は802人(チリ政府発表, 3月3日)
その多くが沿岸部に集中
地震に伴う津波が犠牲者数を押し上げたと思われる。
- ▼ チリ全体の死者723人(3月1日の政府集計)のうち300人以上が命を落とした中部のコンステイトゥションには、**最大12メートルと言われる津波が数回にわたり押し寄せ**、沿岸部の建物はことごとく消失していた。
- ▼ **倒壊した家屋**は少なくとも50万戸、最終的には**150万戸**
被災者が全人口の約12%にあたる**200万人**(チリ国家非常事態局発表, 3月2日)



(出典 : A Preliminary Note on The 2010 February 27 Maule(Chile) Earthquake . Ömer AYDAN Tokai University, Shizuoka, Japan 2010 February 27 Revised on March 1, 2010 Dedicated)

■チリ中部沿岸で発生した地震

日本では・・・

▼ 津波警報・注意報

平成22年 2月28日09時33分 気象庁発表
津波警報を発表した沿岸は次のとおり

<大津波>

青森県太平洋沿岸、岩手県、宮城県

▼

<大津波の津波警報>

高いところで3m程度以上の津波が予想

<津波の津波警報>

高いところで2m程度の津波が予想

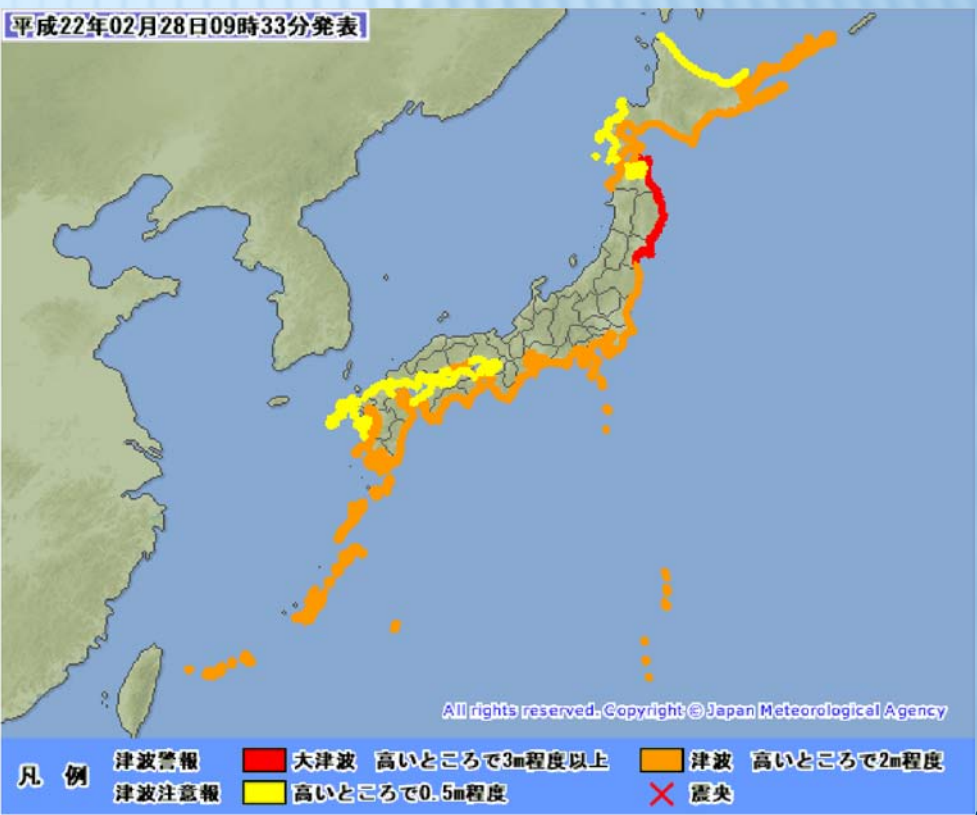
<津波注意報>

高いところで0.5m程度の津波が予想

大津波警報が出たのは平成5年7月の北海道
南西沖地震で発生した津波以来17年ぶり4回
目。

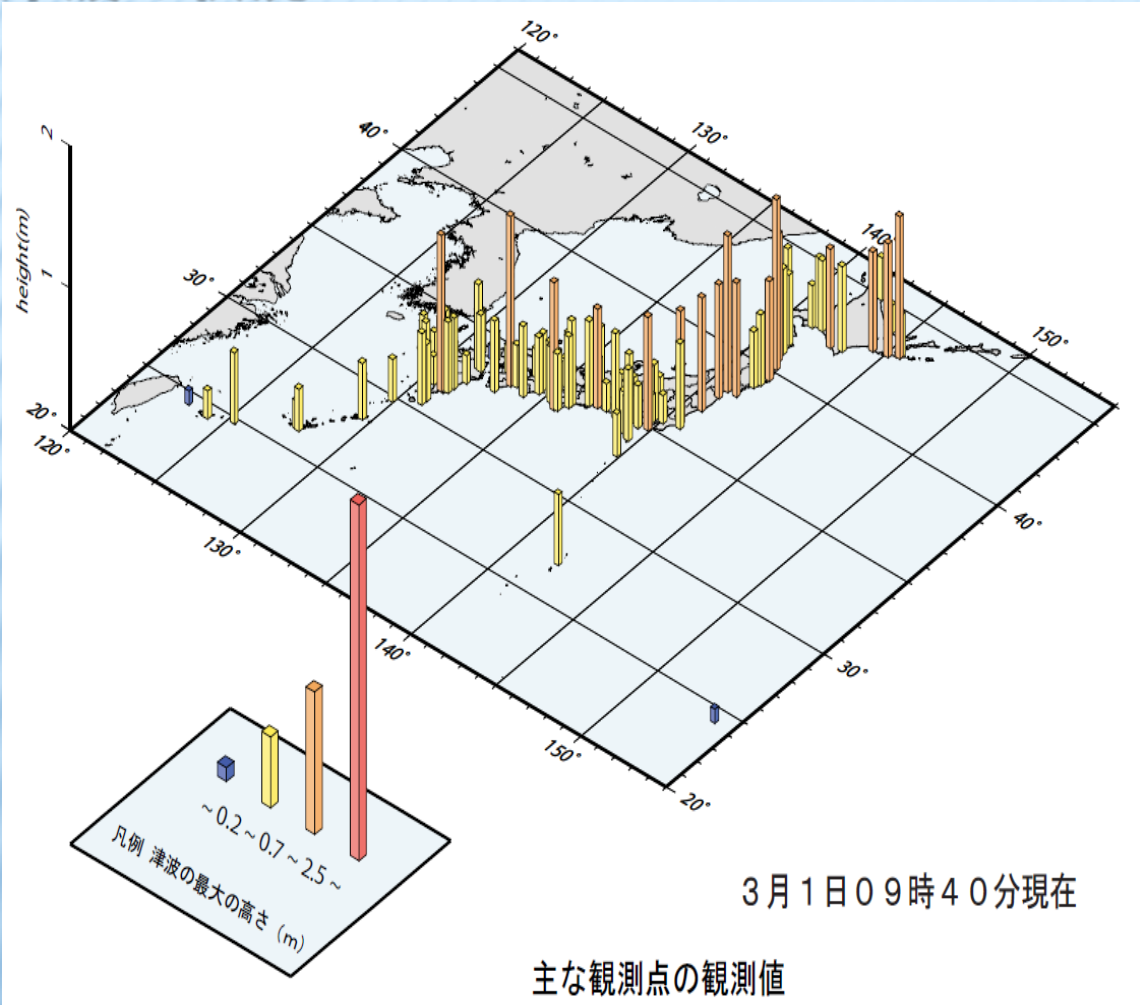
(出典:津波警報・注意報、津波情報、津波予報。気象庁HP, 平成22年2月28日)

津波情報 (津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報)		
平成22年 2月28日09時35分 気象庁発表		
[津波到達予想時刻・予想される津波の高さ]		
津波到達予想時刻および予想される津波の高さは次のとおりです		
予報区名	津波到達予想時刻	予想される津波の高さ
<大津波>		
青森県太平洋沿岸	28日13時30分	3m
岩手県	28日13時30分	3m
宮城県	28日13時30分	3m



■チリ中部沿岸で発生した地震

津波の状況



(出典: 気象庁報道発表資料, 平成22年3月1日)

▼ 主な観測点における 最大津波観測値は

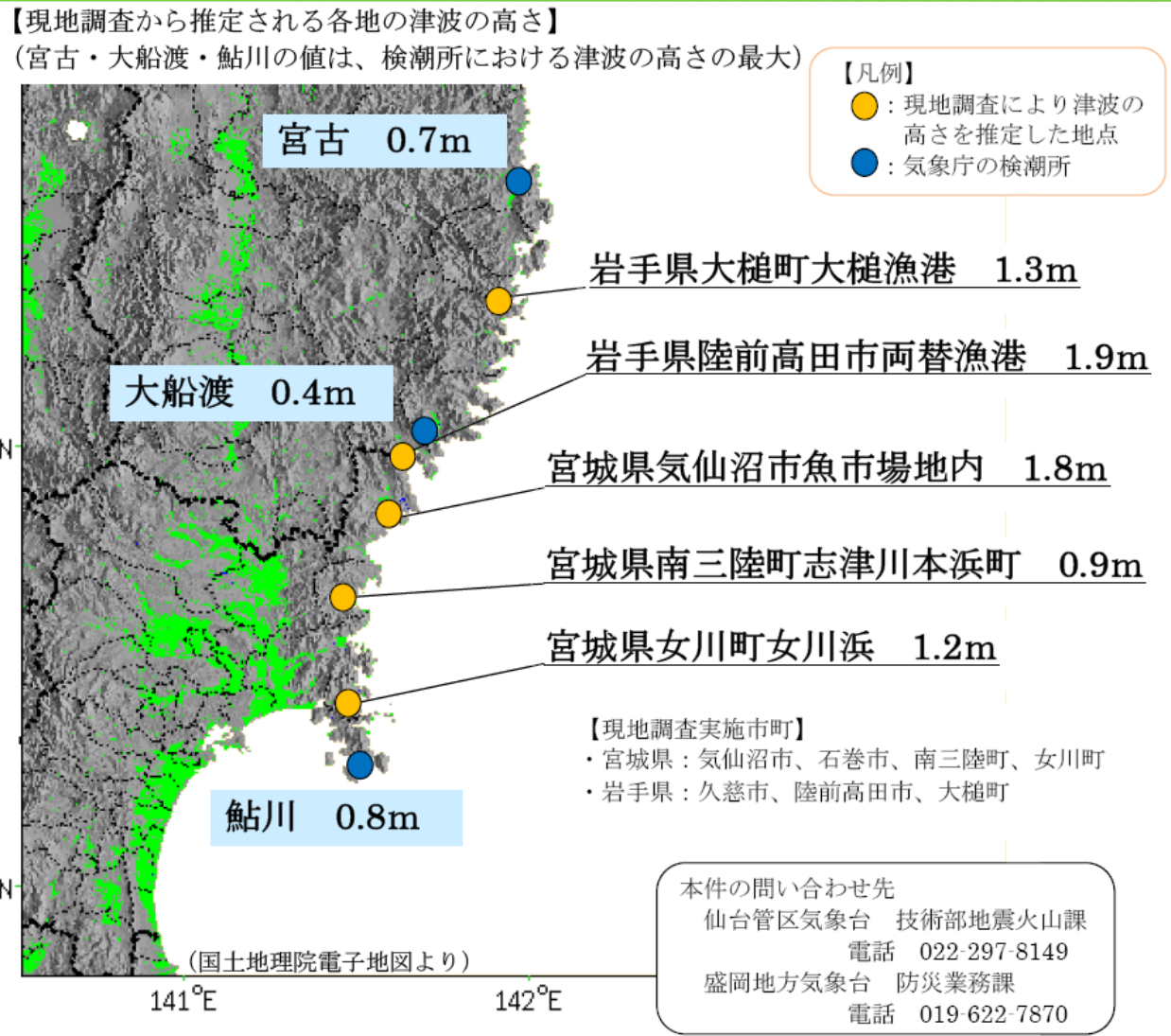
久慈港(岩手県)	1.2m
須崎港(高知県)	1.2m
仙台港(宮城県)	1.1m
志布志港(鹿児島県)	1.1m
根室市花咲(北海道)	1.0m
八戸(青森)	0.9m
串本町袋港(和歌山県)	0.9m
浜中町霧多布港(北海道)	0.8m
石巻市鮎川(宮城県)	0.8m
いわき市小名浜(福島県)	0.8m

■チリ中部沿岸で発生した地震

津波の状況

▼ 仙台管区気象台と盛岡地方気象台は、平成22年2月27日（日本時間）のチリ中部沿岸の地震に伴う津波について、3月1日から2日にかけて、気象庁機動調査班(JMA-MOT)を派遣し現地調査を実施

▼これまでの調査で確認した各市町の臨海部の建物に残された痕跡などを分析した結果、各地で約1mから2mの高さの津波があったと推定



(出典：仙台管区気象台、盛岡地方気象台報道発表資料，平成22年3月5日)

■チリ中部沿岸で発生した地震

津波の状況



出典：仙台管区気象台、盛岡地方気象台
報道発表資料, 平成22年3月5日



■チリ中部沿岸で発生した地震

人的・住家被害の状況

▼ 人的被害

現在のところ、被害情報なし（出典：チリ中部沿岸を震源とする地震による津波について、内閣府，平成22年3月8日）

▼ 住家被害

都道府県	市町村	床上浸水 （棟）	床下浸水 （棟）
宮城県	気仙沼市	2	36
	塩竈市	1	0
	女川町	1	5
	南三陸町	2	2
	計	6	43
静岡県	下田市	0	8
	計	0	8
総計		6	51

（出典：チリ中部沿岸を震源とする地震による津波について、内閣府，平成22年3月8日）



写真一津波来襲時の状況（宮城県女川町）
（出典：仙台管区气象台、盛岡地方气象台報道発表資料，平成22年3月5日）

■チリ中部沿岸で発生した地震

その他被害

▼ 農林水産関係(農林水産省調べ 3月8日 20:00現在)

区分	主な施設	被害額	主な被害地
水産関係	養殖施設	約11,384台	青森県、岩手県、宮城県、福島県、三重県、徳島県、高知県
	漁船等	3隻	
	漁具	約6統	
	共同利用施設	約11箇所	

▼その他

国管理河川	被害なし	国土交通省調べ 3月3日16:00
港湾施設	5箇所で被害が発生 復旧済み	国土交通省調べ 3月5日17:00
航路標識施設	9箇所で被害が発生 復旧済み	国土交通省調べ 3月8日14:30
下水道施設	被害なし	国土交通省調べ 3月8日16:00
公園施設	被害なし	国土交通省調べ 3月8日16:00

(出典:チリ中部沿岸を震源とする地震による津波について. 内閣府, 平成22年3月8日) 9

■チリ中部沿岸で発生した地震

その他被害

▼ 海岸（3月1日18:00現在）

巡視・点検の状況
⇒ 異常なし

直轄海岸

整備局名	都道府県名	海岸名	被害状況等
北海道	北海道	胆振海岸	3/1 9:05 点検終了 異常なし
東北	宮城	仙台湾南部海岸	3/1 12:30 点検終了 異常なし
中部	静岡	富士海岸	3/1 15:30 点検終了 異常なし
中部	静岡	駿河海岸	3/1 11:00 点検終了 異常なし
中部	三重	伊勢湾西南海岸	3/1 8:40 点検終了 異常なし
近畿	兵庫	東播海岸	3/1 2:00 点検終了 異常なし
四国	高知	高知海岸	3/1 7:30 点検終了 異常なし
九州	宮崎	宮崎海岸	3/1 10:10 点検終了 異常なし

（出典：災害情報。国土交通省，平成22年3月10日）

補助海岸

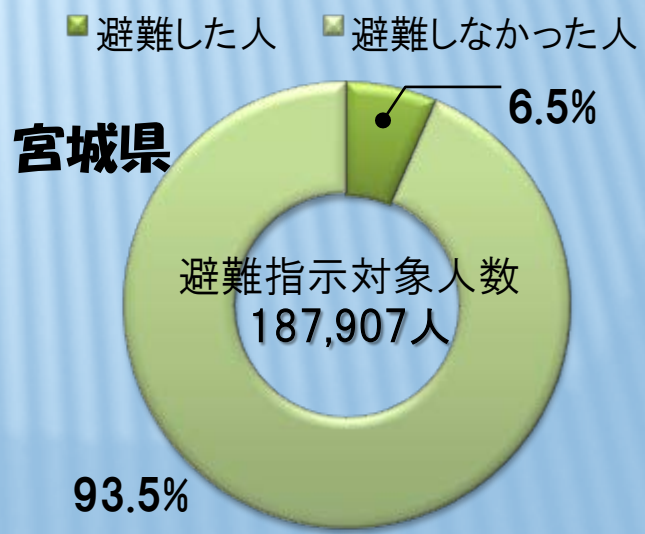
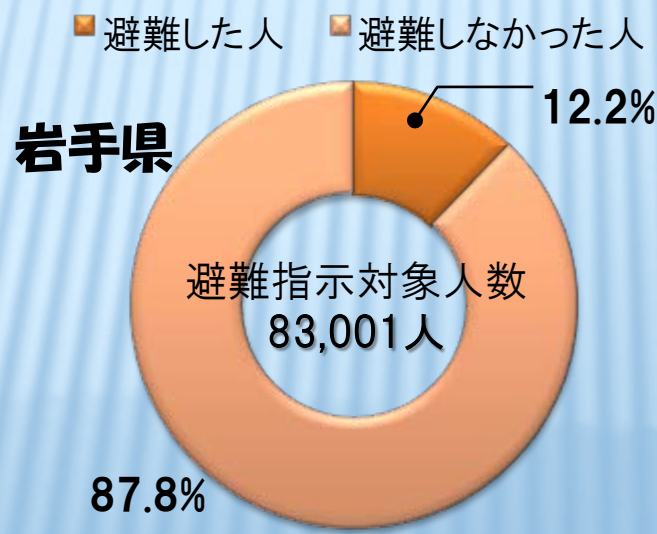
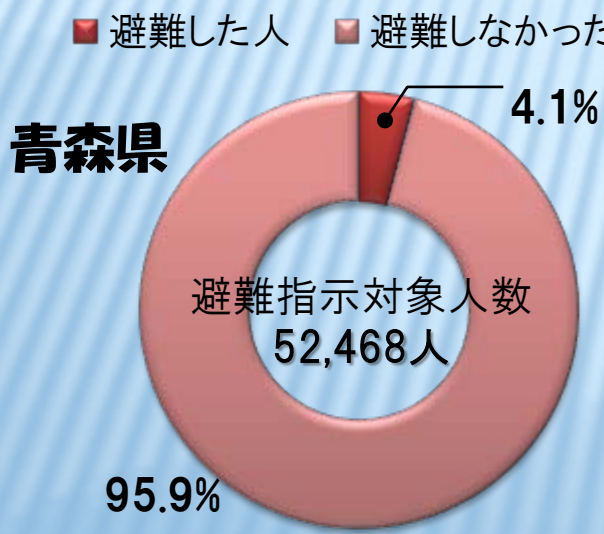
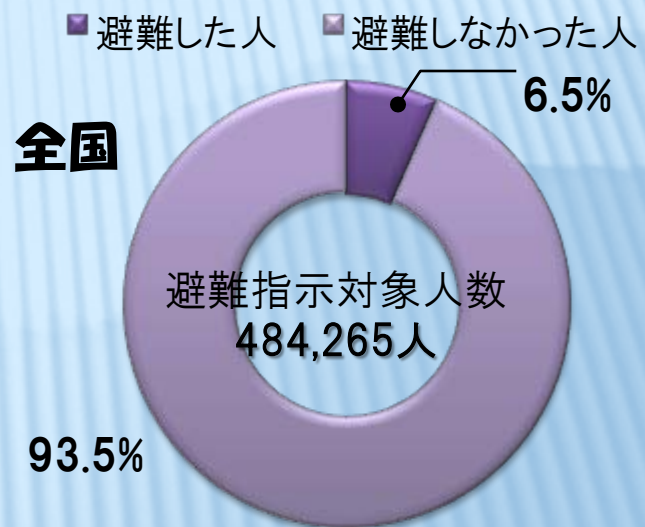
整備局名	都道府県名	海岸名	被害状況等
北海道	北海道	竹浦海岸他	3/1 16:30 点検終了 異常なし
東北	青森	三沢海岸他	3/1 10:55 点検終了 異常なし
東北	岩手	嶋之越海岸他	3/1 17:40 点検終了 異常なし
東北	宮城	大曲海岸他	3/1 14:30 点検終了 異常なし
東北	福島	木崎海岸他	3/1 15:30 点検終了 異常なし
関東	茨城	鹿島海岸他	3/1 16:00 点検終了 異常なし
関東	千葉	野手海岸他	3/1 10:30 点検終了 異常なし
関東	神奈川	茅ヶ崎海岸他	3/1 11:30 点検終了 異常なし
中部	愛知	豊橋海岸他	3/1 14:00 点検終了 異常なし
四国	徳島	今津坂野海岸他	3/1 13:00 点検終了 異常なし
四国	香川	苫張海岸他	3/1 13:00 点検終了 異常なし
四国	愛媛	大福浦海岸他	3/1 13:00 点検終了 異常なし
四国	高知	野根海岸他	3/1 13:00 点検終了 異常なし
九州	福岡	白石海岸他	3/1 12:00 点検終了 異常なし
九州	熊本	荒尾海岸他	3/1 8:30 点検終了 異常なし
九州	大分	羽田海岸他	3/1 12:00 点検終了 異常なし
九州	宮崎	住吉海岸他	3/1 9:00 点検終了 異常なし
九州	鹿児島	馬場海岸他	3/1 16:40 点検終了 異常なし
沖縄	沖縄	東江海岸他	3/1 10:30 点検終了 異常なし

■チリ中部沿岸で発生した地震

避難

▼ 大津波警報が発表された地域で、避難指示対象人数のうち、市町村が避難所で避難を確認した人数は

- ・ 全 国 31,957人 (6.5%)
- ・ 青森県 2,160人 (4.1%)
- ・ 岩手県 10,117人 (12.2%)
- ・ 宮城県 12,268人 (6.5%)



■チリ中部沿岸で発生した地震

避難

▼ 大津波警報が発表された地域で、避難指示対象人数のうち、市町村が避難所で避難を確認した人数

宮城県	対象世帯 (世帯)	対象人数 (人)	避難所での 確認人数(人)	避難割合	ハザード マップ
仙台市	4,279	11,320	967	8.5%	○
石巻市	28,819	78,019	2,769	3.5%	
塩竈市	3,871	9,798	631	6.4%	○
気仙沼市	6,000	15,000	1,249	8.3%	○
名取市	1,100	2,700	245	9.1%	○
多賀城市	4,463	11,435	664	5.8%	
岩沼市	638	1,948	429	22.0%	
東松島市	2,449	7,590	1,416	18.7%	○
亘理町	1,477	5,167	717	13.9%	○
山元町	2,316	7,154	223	3.1%	○
松島町	3,490	9,877	178	1.8%	○
七ヶ浜町	3,863	12,533	1,172	9.4%	○
利府町	212	566	73	12.9%	○
女川町	1,800	4,800	492	10.3%	○
南三陸町	3,500	10,000	1,043	10.4%	○
合計	68,277	187,907	12,268	6.5%	

青森県	対象世帯 (世帯)	対象人数 (人)	避難所での 確認人数(人)	避難割合	ハザード マップ
八戸市	12,770	30,090	696	2.3%	○
三沢市	1,625	4,382	75	1.7%	○
むつ市	1,356	3,241	346	10.7%	
六ヶ所村	2,403	6,188	184	3.0%	
おいらせ町	1,422	4,167	225	5.4%	
風間浦村	1,000	2,400	591	24.6%	
階上町	500	2,000	43	2.2%	
合計	21,076	52,468	2,160	4.1%	

岩手県	対象世帯 (世帯)	対象人数 (人)	避難所での 確認人数(人)	避難割合	ハザード マップ
宮古市	8,011	18,996	1,409	7.4%	○
大船渡市	1,788	4,947	1,381	27.9%	○
久慈市	3,215	8,945	1,078	12.1%	○
陸前高田市	1,400	5,000	1,147	22.9%	○
釜石市	6,386	14,966	950	6.3%	
大槌町	5,418	14,530	996	6.9%	○
山田町	3,441	9,707	1,170	12.1%	○
岩泉町	415	1,131	222	19.6%	○
田野畑村	238	781	655	83.9%	○
普代村	500	1,500	680	45.3%	○
野田村	631	1,958	213	10.9%	○
洋野町	192	540	216	40.0%	○
合計	31,635	83,001	10,117	12.2%	

※避難指示対象人数は、市町村内の避難指示発令地区における居住人口

※避難割合10%以下を赤で表示

(出典:チリ中部沿岸を震源とする地震による津波について. 内閣府, 平成22年3月8日) 12

■チリ中部沿岸で発生した地震

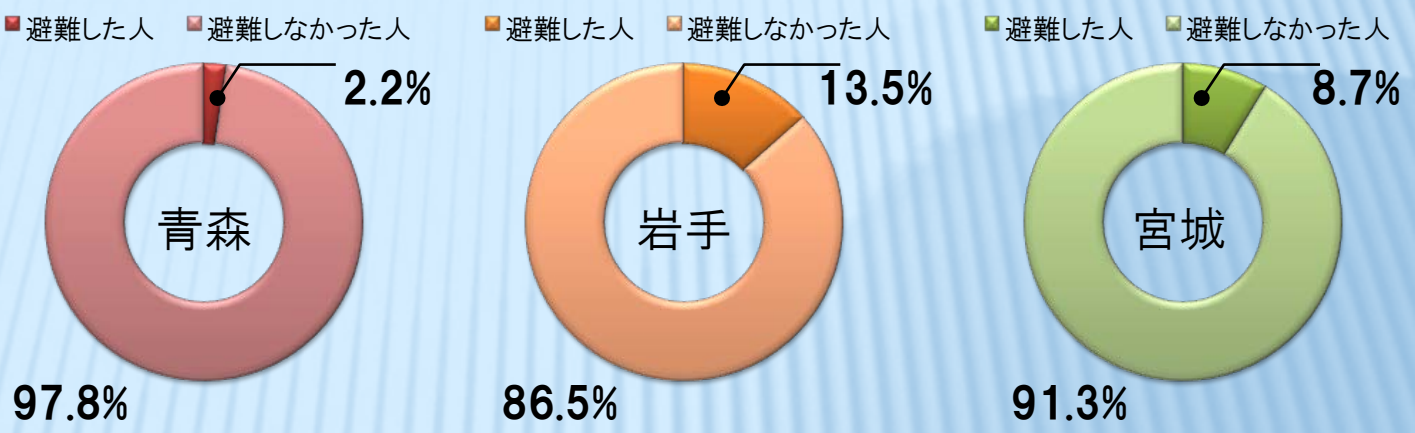
避難

▼ ハザードマップの有無により避難の多寡に有意な差は見られない

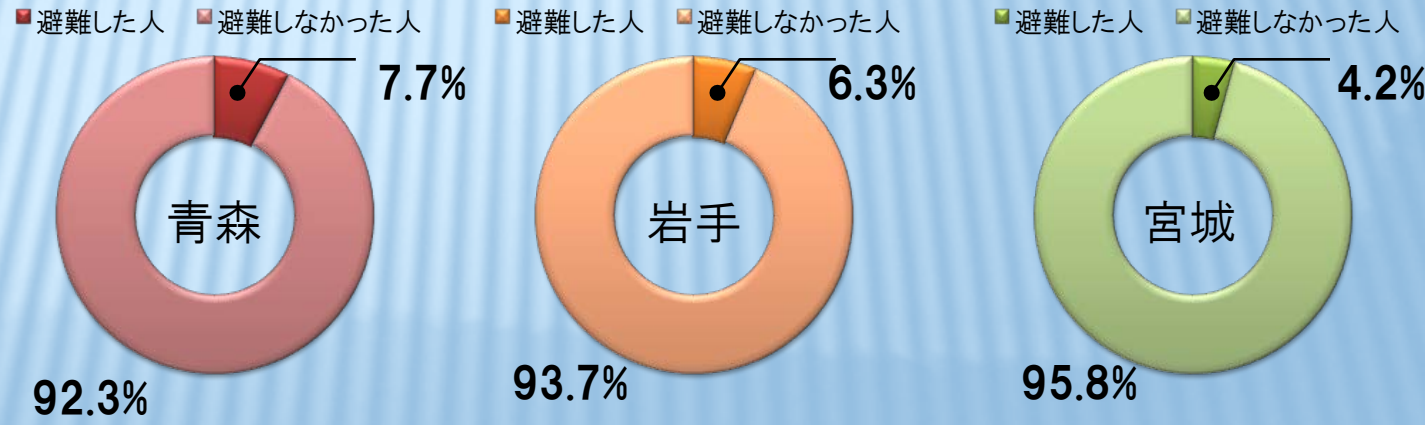
※ 各県単位で、ハザードマップの有無により避難対象人口と避難した人を集計したもの

(チリ中部沿岸を震源とする地震による津波について。内閣府，平成22年3月8日より作成)

▼ ハザードマップ有りの市町村

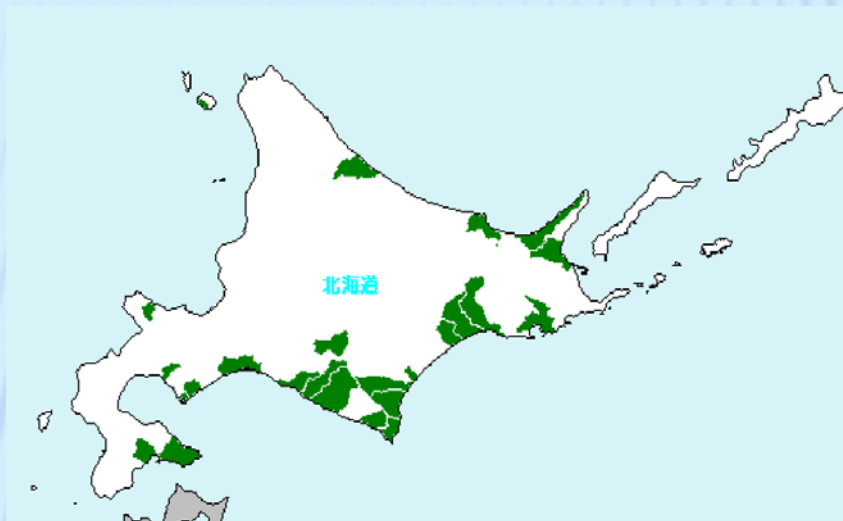


▼ ハザードマップ無しの市町村



避難

A map of the Tohoku region in Japan, highlighting the five Tohoku Prefectural Police Districts in green. The districts are labeled in blue text: 青森県 (Aomori), 秋田県 (Akita), 岩手県 (Iwate), 山形県 (Yamagata), and 福島県 (Fukushima). The surrounding areas are shown in light blue (ocean) and grey (land).



都道府県名	津波ハザード マップの公表
北海道	22
青森県	2
岩手県	11
宮城県	12
秋田県	2
山形県	0
福島県	5

例)宮城県気仙沼市

避難指示の範囲は、既存の津波ハザードマップを基に、津波危険区域を対象にしたもの

(※既存のハザードマップでは、宮城県が実施した「第三次被害想定調査」の結果に基づいて、宮城県沖地震(連動型)に伴い、津波が発生した場合を想定)

(出典:国土交通省ハザードマップポータルサイト)

(気仙沼市危機管理課ヒアリングによる) 14

■チリ中部沿岸で発生した地震

避難

▼ 避難指示の範囲の考え方

		対象世帯 (世帯)	対象人数 (人)	避難所で の確認 人数(人)	避難割合	ハザード マップ	避難指示の範囲の考え方	その他
青森県	三沢市	1,625	4,382	75	1.7%	○	津波ハザードマップの範囲	
	むつ市	1,356	3,241	346	10.7%		大津波警報が発令された沿岸に面した町を対象	・県の津波浸水予想図は参考にしていない
	風間浦村	1,000	2,400	591	24.6%		村全域	・殆どの家屋は標高の低い箇所にある(海側の国道沿いに建っている。) ・公表資料は概ね村全体の世帯数、人口 ・避難所周辺(山)の人口200人程度は除く ・県の津波浸水予想図は参考にしていない
岩手県	宮古市	8,011	18,996	1,409	7.4%	○	津波ハザードマップの範囲	
	釜石市	6,386	14,966	950	6.3%		県で作成した津波浸水予想図	
	田野畑村	238	781	655	83.9%	○	津波ハザードマップの範囲	・避難所への避難は52人 ・親戚宅などへの避難も含め655人
宮城県	気仙沼市	6,000	15,000	1,249	8.3%	○	津波ハザードマップの範囲	

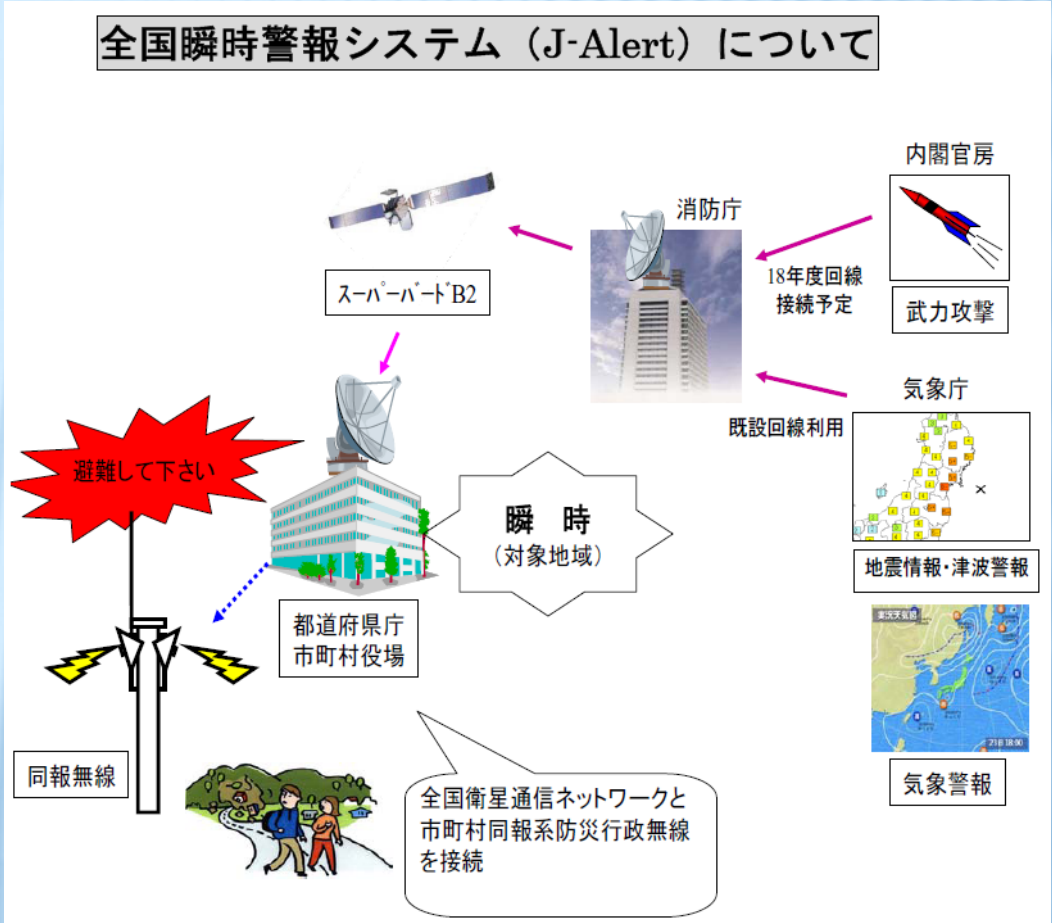
(各市町村担当課への聞き取りより)

■チリ中部沿岸で発生した地震

情報伝達

▼ 南米チリの大地震で発生した津波で、総務省消防庁の**全国瞬時警報システム（J—ALERT）**が全国各地に警報や注意報を速報した際、津波警報が出ている地域にあらためて警報発令を流したり、注意報が解除された地域に誤って注意報発令を速報したりしていた。

▼ チリの大地震により、高さ2メートルの津波警報が2月28日に出た高知県東洋町で、**町が発令した避難勧告の放送や地元消防団を招集するサイレン**などが町内に行き届かなかった

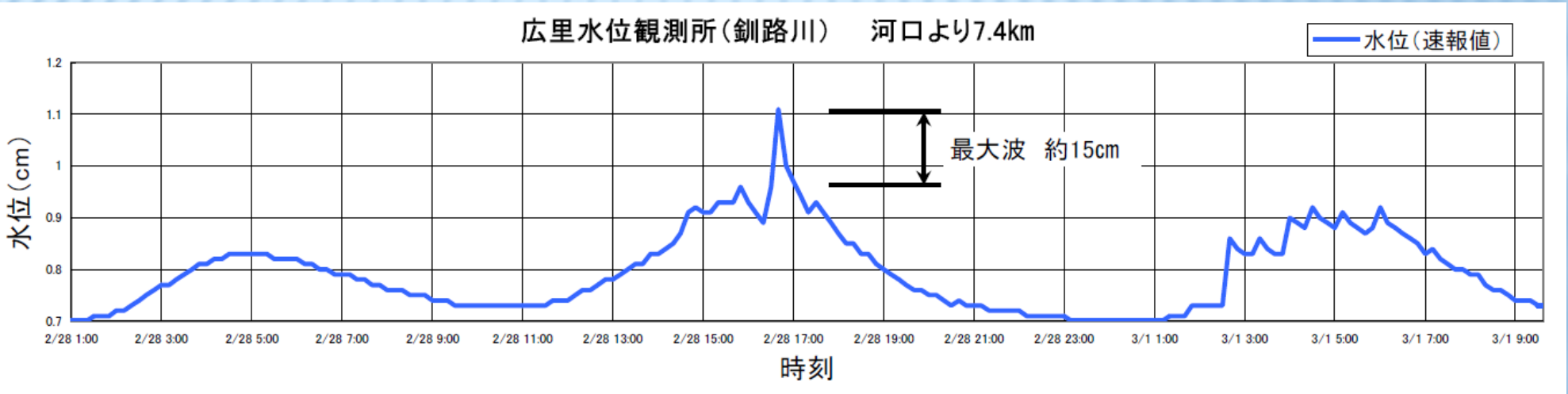


（出典：気象庁HP）

■チリ中部沿岸で発生した地震

津波の河川遡上

- ▼ チリ中部沿岸地震に伴う津波により、北海道太平洋沿岸の直轄河川のうち、釧路川と十勝川において、津波の影響によるものと考えられる水位変動が観測された。
- ▼ **釧路川**については、河口近くの鳥取水位観測所にて、最大高さ30cm 程度の波が観測、**河口から7.4km 上流**の広里水位観測所においても、**15cm 程度の波が観測**
- ▼ **十勝川**については、大津水位観測所、十勝太水位観測所において、**最大高さ15cm 程度の波が観測**

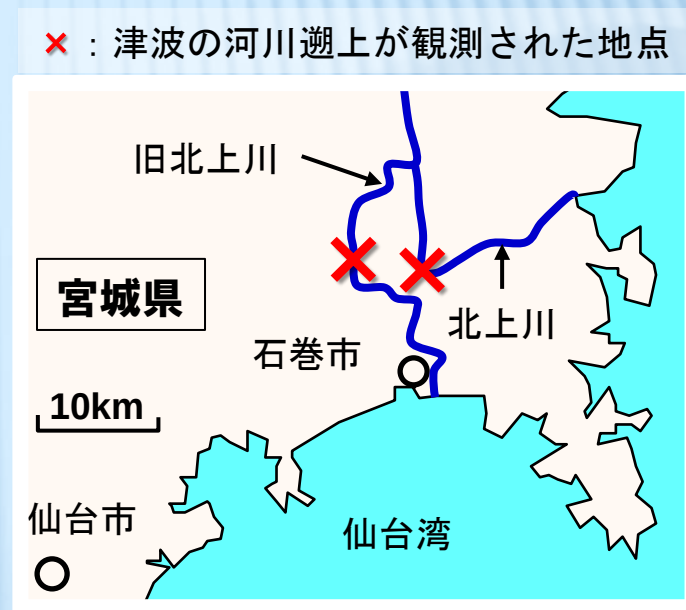


(出典:平成22 年チリ中部沿岸地震に伴う津波に関する河川水位の上昇について. 北海道開発局局長記者会見参考資料, 平成22年3月3日)

■チリ中部沿岸で発生した地震

津波の河川遡上

- ▼ 28日午後3時頃、平野部を流れる北上川の河口から上流17キロの地点で、高さ50センチの第1波を観測
- ▼ 河口からは約1時間で到達
- ▼ その後も20時間以上にわたって津波が観測され、同7時頃には高さ80センチと最大を記録(この地点にある堰で津波が止まったとみられ、堰がなければさらに上流に達した可能性がある)
- ▼ 旧北上川でも、河口から上流22キロ地点で高さ最大20センチの津波が観測
- ▼ 北上川と同様、第1波は河口から約1時間で到達し、15時間にわたり後続波が来ていた。
- ▼ 千葉県鴨川市の加茂川河口でも、波が川をさかのぼる現象が確認されている。



■チリ中部沿岸で発生した地震

その他

- ▼ 宮城県気仙沼市内では、海水が下水の排水管や排水溝から逆流して路上のマンホールからあふれ出ている。
- ▼ 港の岸壁では通常、満潮時より高い位置に下水の排水口が設置されているが、津波で海水面が排水口よりも高くなり、海水が排水口から排水管や排水溝を逆流していったようだ。
- ▼ 海岸から数十メートル離れた路上のマンホールで、海水が金属製のフタを押し上げてあふれていた。海岸から300メートルほど離れた排水溝など、ほかに少なくとも2カ所の排水溝で、海から直接波が押し寄せる前に海水があふれ出ていることが確認された。
- ▼ 同市内は海岸から400メートルほど浸水し、床上浸水の被害も出ている。排水溝からの逆流は、浸水被害が広がった要因の一つとみられる。
- ▼ 都港湾局はチリ大地震による津波警報を受け2月28日午後、東京港にある19カ所の水門や十数カ所の防潮施設の閉鎖を決め順次閉鎖した。しかし施設近くの防潮扉だけは扉の半分を閉めただけだった。
- ▼ 大地震による津波被害を受けたチリ中部の沿岸各地には、津波避難経路と書かれた看板がいくつも立っている。
ほとんどの住民は地震が発生すれば高台に逃げる習慣を身につけている。
死者はこれまでに800人を超えているが、住民が地震と津波に備えていたことが、多くの人命を救ったと言えそうだ。

■被災が想定される人々への情報提供のあり方

論 点

▼ 情報の質(平常時)

- ・ 知識レベルに応じたきめ細かい情報

津波の知識レベルは様々

- ⇒ 津波の知識がない、津波の知識の深浅など、知識レベルに応じた対応
- ⇒ 地先毎にリスクの内容をきめ細かく説明
- ⇒ 遠地津波と近地津波の特性の違い(長周期の津波、水位変動継続時間が長い)

▼ 情報の質(発災時)

- ・ 分かり易い情報の提供

⇒ 浸水深、津波到達時間、流速、破壊力などの情報

- ・ 予測に基づく緻密な避難指示

- ⇒ 予測技術の向上に伴う浸水区域の把握と浸水予想区域に連動した避難勧告、避難指示
- ⇒ 遠地津波時の避難のあり方と近地津波時の避難のあり方

■被災が想定される人々への情報提供のあり方

論 点

▼ 情報の伝達、提供

- 情報通信機器、情報伝達施設の整備
- リアルタイムな情報提供のあり方
 - ⇒ 時間(到達時間)、空間(浸水予想範囲)、浸水深
- 災害時要援護者への伝達方法
 - ⇒ 避難が困難な高齢者や災害時要援護者が利用する施設などへの情報提供
- ハザードマップの活用
 - ⇒ ハザードマップは万能ではない(表示内容のレベルは様々)
 - ⇒ 地域住民とのリスクコミュニケーションのツールとして、どこまでの情報を表示し、活用するのか
- テレビやラジオなどのマスメディアからの情報(映像)
 - ⇒ 住民の自己判断材料(波が小さい、予測時刻に波が来ていない、など)
 - ⇒ 行政情報とマスメディアの情報のあり方
- 観光客等の外来者等への情報提供のあり方
など

参考資料 1

被災が想定される人々への情報提供のあり方

情報提供例

▼宮城県名取市 津波浸水予測マップ
津波シミュレーションに基づき、津波予報と同程度の津波に襲われる場合の浸水範囲をそれぞれ予測したもの。



凡 例

津波により30cm以上の浸水が想定される範囲

- 津波予報4mの場合
- 津波予報2mの場合
- 津波予報1mの場合

指定避難所

警察・駐在所

被災が想定される人々への情報提供のあり方

情報提供例

▼静岡県松崎町 津波ハザードマップ
想定されるマグニチュード8クラスの東海地震が発生した場合における、津波の到達時間を示したもの。
津波の第1波は、地震発生後8分後に松崎港に到達し、発生後16分で最大浸水範囲の全域が浸水する。



凡 例	
	浸水深 2 m以上
	浸水深 1 m～2 m
	浸水深 0.5 m～1 m
	浸水深 0 m～0.5 m
	津波到達時間
	広域避難地
	避難用ビル
	避難用施設
	区 域

浸水深のイメージ

2m
1m
0.5m

■被災が想定される人々への情報提供のあり方

参 考

▼ 遠地津波と近地津波の特性の違いと避難のあり方

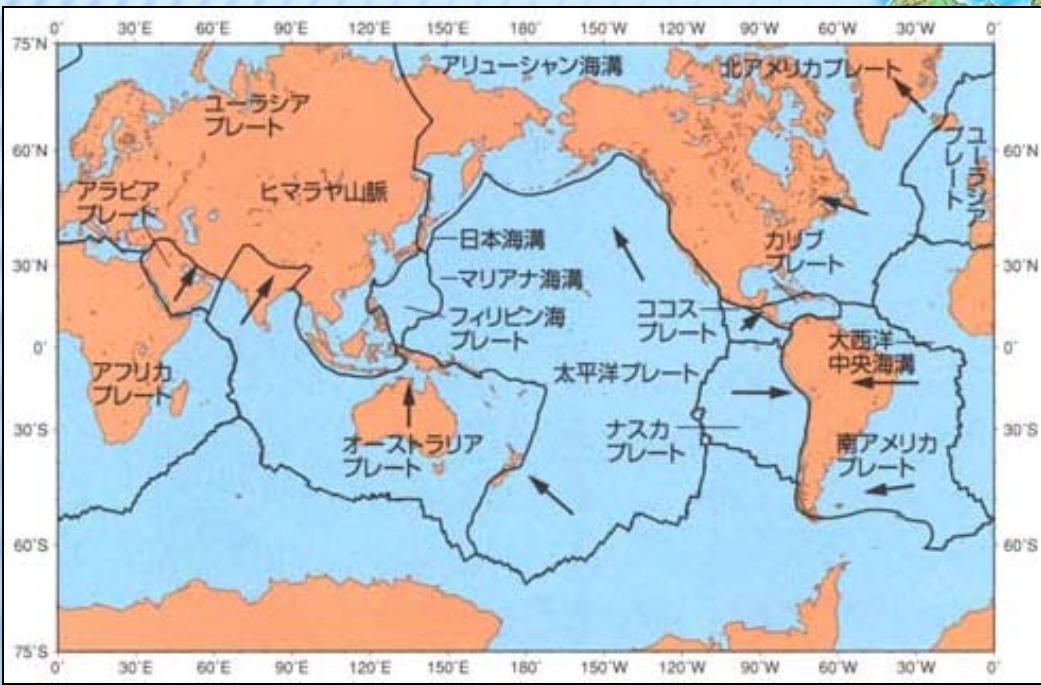
		遠地津波	近地津波
津波特性	到達時間	遅い	早い
	津波周期	長周期	短周期
	津波波高	・地震の規模にもよるが、過去の津波では、近地津波の波高のほうが大きい ・遠地津波では、固有周期の大きい湾で波高が増幅される可能性が高い	
	津波継続時間	長い ・1日以上続くこともある	短い
	浸水規模	・津波波高による	
避難のあり方	避難の猶予時間	長い ・逃げる時間に余裕がある	短い ・逃げる時間に余裕がない
	波高、周期の違い	第3波、4波のほうが大きい場合もある	
	津波継続時間の違い	避難後の帰宅のタイミングが課題	

参 考 資 料 2

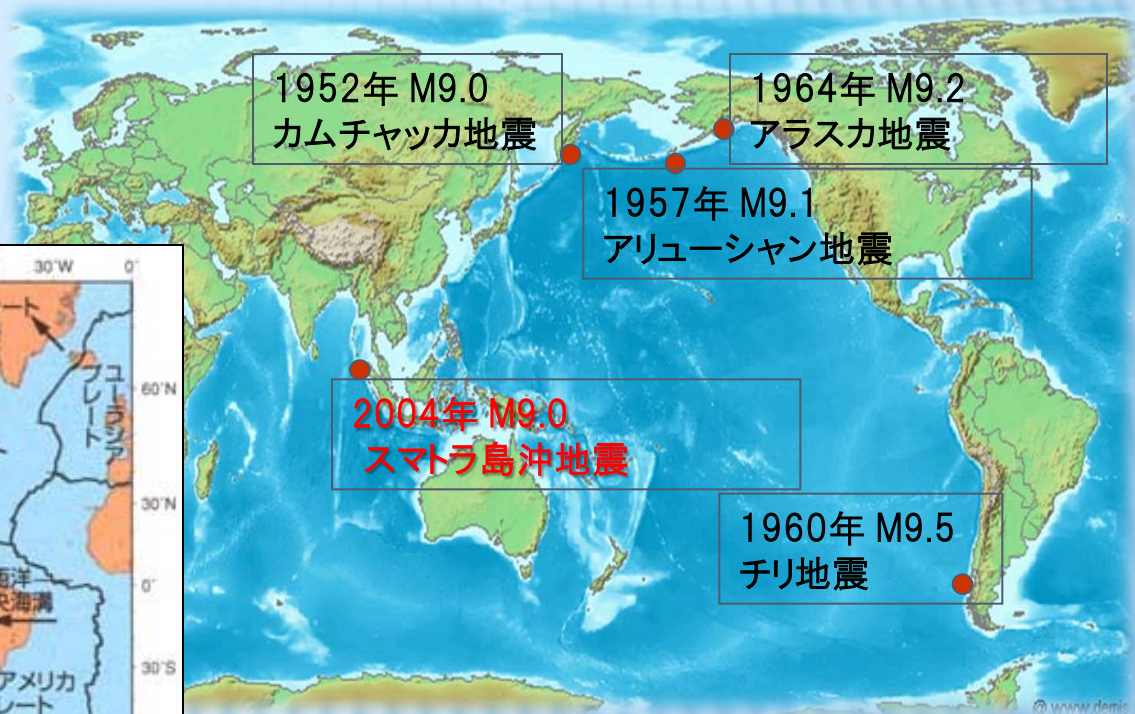
■スマトラ地震

地震の概要

平成16年12月26日09時58分頃(日本時間)、インドネシアのスマトラ島北部西方沖でM 9.0の地震が発生



図ー2 世界のプレートとその動き
(出典:津波対策検討委員会第1回検討委員会参考資料)

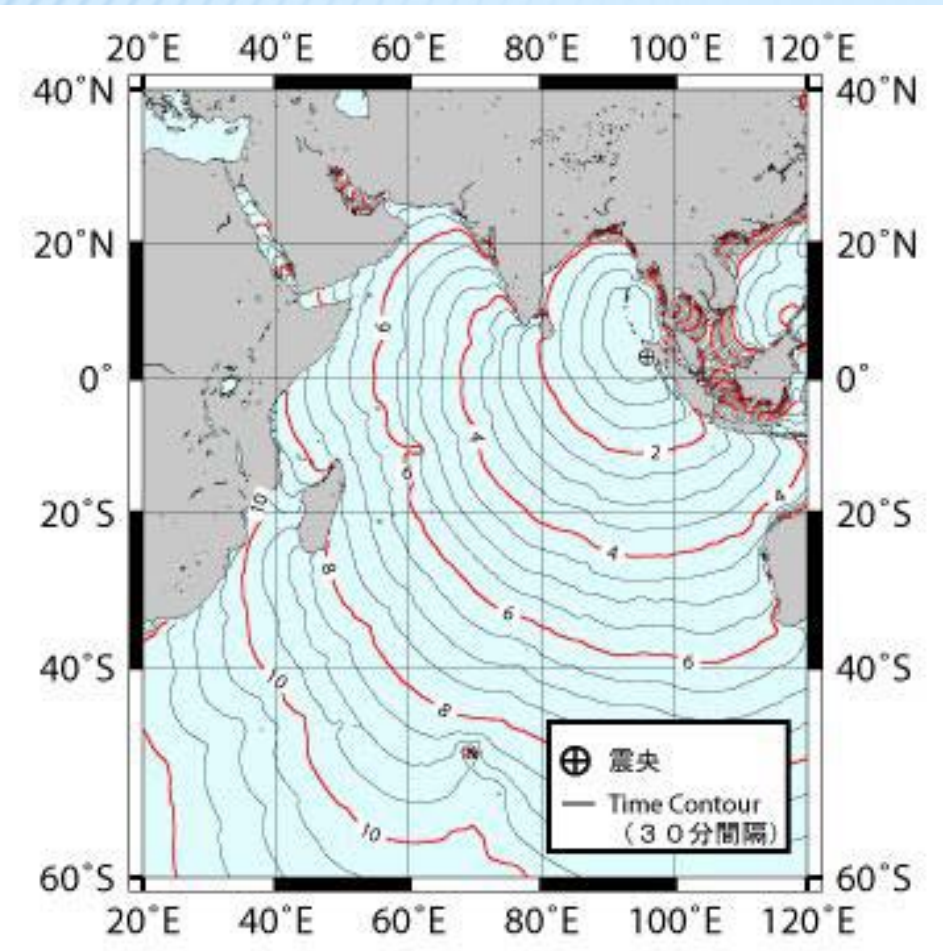


図ー1 過去の巨大地震
(出典:津波対策検討委員会第1回検討委員会参考資料)

この地震によりインド洋沿岸に津波が発生し、インド洋沿岸諸国で合計15万人以上の死者が出るなどの膨大な被害が発生

■スマトラ地震

津波の概要



図一3 地震発生から津波到達までの推定時間
(出典:津波対策検討委員会第1回検討委員会参考資料)

▼ 津波到達時間

地震発生後
インドネシア・マレーシアは1時間以内に到達
ミャンマーは2時間程度
インド・スリランカは8時間程度
で津波が到達したと推定されている。

▼ 津波高

都司嘉宣・東大地震研究所助教授を団長とする
現地調査団の測定によれば、バンダアチェ西海岸
では20メートルを超える津波の痕跡が9カ所見つ
かり、うち3カ所は30メートルを超えていた。最大の
34.9メートルを記録した場所は緩やかなV字谷の
奥。

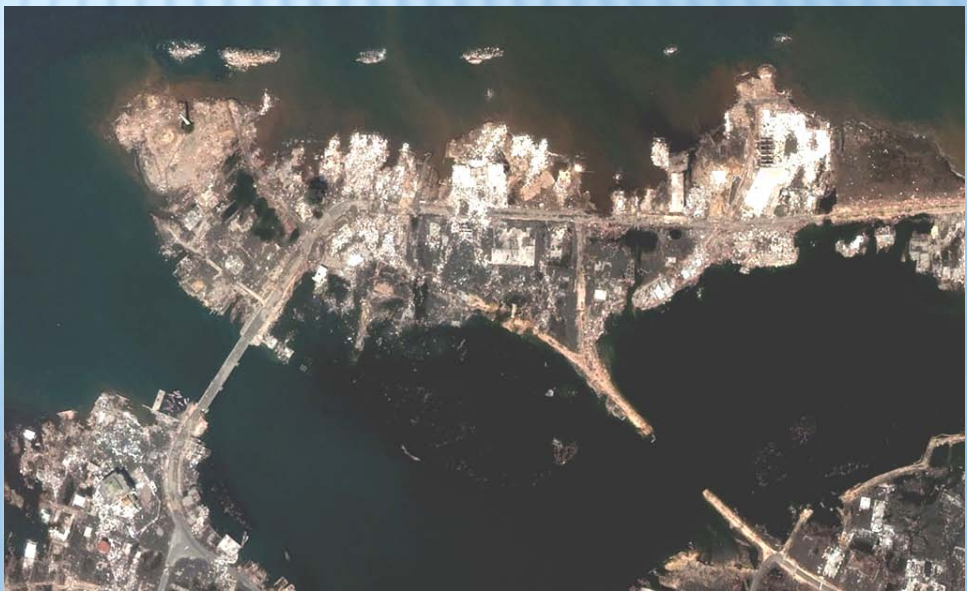
▼ 死者・行方不明者数

各国政府などの発表によれば、2005年1月25
日現在で合計297,271人

■スマトラ地震



Indonesia Banda Aceh Shore (Before Tsunami)
Imagery collected June 23, 2004



Indonesia Banda Aceh Shore(After Tsunami)
Imagery collected December 28, 2004